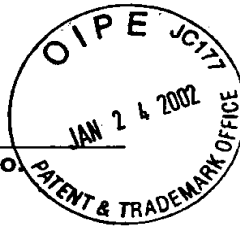


IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

#3

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): GOTO



Appln. No.: _____
Series Code ↑ Serial No. ↑

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Filed: November 8, 2001

Examiner: Not Yet Assigned

Title: A LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE

Atty. Dkt. P 284095	5JG32929-USA-AT
M#	Client Ref

Date: January 24, 2002

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55

Hon. Asst Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2000-341843	JAPAN	November 9, 2001

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

1600 Tysons Boulevard
McLean, VA 22102
Tel: (703) 905-2000

By Atty: Glenn J. Perry

Reg. No. 28458

Sig: *[Signature]*

Fax: (703) 905-2500
Tel: (703) 905-2161

Atty/Sec: gjp/vaw

38009



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-341843

出 願 人

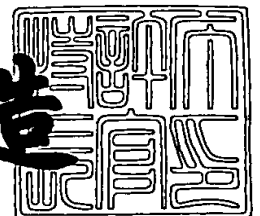
Applicant(s):

株式会社東芝

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3079861

【書類名】 特許願

【整理番号】 12630301

【提出日】 平成12年11月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/15

【発明の名称】 有機自己発光型表示装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県深谷市幡羅町 1 - 9 - 2 株式会社東芝 深谷工場内

 【氏名】 後 藤 康 正

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区堀川町 7 2 番地

 【氏名又は名称】 株式会社 東 芝

【代理人】

 【識別番号】 100064285

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100088889

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 橋 谷 英 俊

【選任した代理人】

 【識別番号】 100082991

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096921

特 2 0 0 0 - 3 4 1 8 4 3

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機自己発光型表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

島状に形成された複数の第 1 電極と、前記第 1 電極に対向して配置される第 2 電極と、前記第 1 電極及び前記第 2 電極間に保持され、少なくとも有機発光層を含む有機薄膜層を備えた複数の表示画素をマトリクス状に配置し、前記第 1 及び第 2 電極のいずれか一方を光出射面とする有機自己発光型表示装置において、

前記第 1 又は第 2 電極のうち、前記有機薄膜層を介して前記出射面と対向配置される側の電極の形成面が、個々の前記表示画素の端辺において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする有機自己発光型表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 電極は、複数の前記表示画素に亘って、連続して形成されることを特徴とする請求項 1 記載の有機自己発光型表示装置。

【請求項 3】

前記光出射面と対向配置される側の前記電極の形成面が、個々の前記表示画素の端辺全周において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする請求項 2 記載の有機自己発光型表示装置。

【請求項 4】

前記複数の第 1 電極は、それぞれ隔壁絶縁膜により電氣的に絶縁されており、前記隔壁絶縁膜を覆う全面に前記第 2 電極が形成され、前記表示画素端辺の前記隔壁絶縁膜に形成された開口の傾斜角により、前記第 2 電極が個々の前記表示画素の端辺において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする請求項 2 記載の有機自己発光型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、有機自己発光型表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画素の光変調層として発光ダイオード、液晶、有機EL (Electro Luminescence) 等を用いた表示装置は、表示部の薄型化が可能であるため、事務機器やコンピュータ等の表示装置に限らず、その適用範囲を拡大する傾向にある。これらの表示装置の中で、有機ELを用いた有機自己発光型表示装置はLCD (液晶表示装置) と比較して次のa～d項に示す利点を有している。

【0003】

- a. 自己発光型であるため、鮮明な表示と広い視野角が得られ、さらに、バックライトが不要になることから低消費電力化、軽量化及び薄型化が可能である。
- b. 直流定電圧駆動であるため、ノイズに強い。
- c. 応答速度が速く、例えば、LCDではミリ秒 (msec) のオーダーであるのに対して有機自己発光型表示装置ではマイクロ秒 (μ sec) のオーダーである。
- d. 固層による発光であるため、使用温度範囲が広がる可能性がある。

【0004】

これらの利点のために、その開発が盛んに進められている。特に、多結晶シリコンを用いたTFT (薄膜トランジスタ) と組み合わせることにより、高精細表示が可能なアクティブマトリクス構成とした多結晶シリコンTFT型有機自己発光型パネルの研究開発が盛んに行われている。

【0005】

図7はこの種の従来の有機自己発光型表示装置を構成するアレイ基板の概略断面図を示す。陽極109及び陰極115間に有機発光層113を含む有機薄膜層が保持され、この有機発光層113に電子及び正孔を注入して再結合させることにより、励起子を生成し、これが失活する際の光の放出を利用して発光する。

【0006】

有機自己発光型表示装置は、図7に示すように、多結晶シリコン層103、ゲート絶縁膜104、ゲート電極105及びソース・ドレイン電極107でなる駆動TFTに接続された陽極109上を開口して、全面にパッシベーション膜110及び隔壁絶縁膜111が形成されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

従来、有機自己発光型表示装置の発光強度は、LCDの発光強度（100～150nt）の約半分であった。また、R、G、Bの各色が形成される表示画素の隣接画素間で、色が混ざりコントラストが低下していた。

【0008】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであって、光出射面への光の取り出し効率を向上させることのできる有機自己発光型表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、

島状に形成された複数の第1電極と、第1電極に対向して配置される第2電極と、第1電極及び第2電極間に保持され、少なくとも有機発光層を含む有機薄膜層を備えた複数の表示画素をマトリクス状に配置し、第1及び第2電極のいずれか一方を光出射面とする有機自己発光型表示装置において、

第1又は第2電極のうち、有機薄膜層を介して出射面と対向配置される側の電極の形成面が、個々の表示画素の端辺において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする。

【0010】

請求項2に係る発明は、請求項1記載の有機自己発光型表示装置において、第2電極は、複数の表示画素に亘って、連続して形成されることを特徴とする。

【0011】

請求項3に係る発明は、請求項2記載の有機自己発光型表示装置において、光出射面と対向配置される側の電極の形成面が、個々の表示画素の端辺全周において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする。

【0012】

請求項4に係る発明は、請求項2記載の有機自己発光型表示装置において、複数の第1電極は、それぞれ隔壁絶縁膜により電氣的に絶縁されており、隔壁絶縁膜を覆う全面に第2電極が形成され、表示画素端辺の隔壁絶縁膜に形成された開

口の傾斜角により、第2電極が個々の表示画素の端辺において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施形態を示す有機自己発光型表示装置の概略平面図、図2はその概略断面図を示す。この自己発光型表示装置の表示領域は、図3(a)に拡大図を示すようにマトリクス状に配置された複数の表示画素1より構成されており、図3(b)は1表示画素分の概略平面図であり、また、図4(a)は1表示画素分の概略断面図、図4(b)はその特徴部分の拡大断面図である。

【0014】

有機自己発光型表示装置は、表示画素が構成されたアレイ基板と、アレイ基板に対向配置される対向基板とが、窒素雰囲気中で封止されて構成される。本実施形態において、表示面はアレイ基板側で、光は陽極を介して外部に取り出される。

【0015】

アレイ基板は、図1に示すように、表示画素がマトリクス状に形成される表示領域120と、基板の2辺に配置されるX方向駆動回路121、Y方向駆動回路123を備えた周辺領域とから構成され、各表示画素は、図5に示すように、ソースが信号線41に接続され、ゲートがゲート線43に接続されて表示画素を選択する画素TFT44と、画素TFT44のドレインにゲートが接続され、ソースが電流供給線42に接続された駆動TFT45から供給された電流により発光する発光層46とを備えて構成される。

【0016】

図4(a)には各表示画素の一部概略断面図を示す。ここで図示されるTFTは、駆動TFTであり、表示画素部の一部略縦断面図である。図4(a)において、基板101にアンダーコート層102が積層され、このアンダーコート層102上に島状に形成された多結晶シリコン層103はソース領域、キャリア領域、ドレイン領域に区画されている。この多結晶シリコン層103を含めたアンダ

ーコート層 1 0 2 の全面にゲート絶縁膜 1 0 4 が成膜され、多結晶シリコン層 1 0 3 のキャリア領域に対応する位置にゲート絶縁膜 1 0 4 を介してゲート電極 1 0 5 が形成されている。また、多結晶シリコン層のソース領域、ドレイン領域にそれぞれ接続されるソース電極及びドレイン電極は、層間絶縁膜 1 0 6 によりゲート電極と電氣的に絶縁されている。この層間絶縁膜 1 0 6 上の所定の画素領域に透明部材、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) でなる陽極 1 0 9 が島状に形成され、ドレイン電極と電氣的に接続されている。

【0017】

そして、この陽極上を開口した全面に、無機材料でなるパッシベーション膜 1 1 0、有機材料からなる隔壁絶縁膜が形成され、少なくとも有機発光層 1 1 3 を備えた有機薄膜層が陽極上に積層され、この有機薄膜層を介して陽極と対向して陰極 1 1 5 が複数の画素に亘って、連続して形成されている。有機薄膜層は、例えば、陽極バッファ層 1 1 2、有機発光層 1 1 3 及び陰極バッファ層 1 1 4 で構成され、陽極バッファ層 1 1 2 及び陰極バッファ層 1 1 4 は、無機材料又は有機材料の積層膜で構成される。

【0018】

隔壁絶縁膜 1 1 1 は、図 3 (b)、図 4 (a) 及び (b) に示すように、隣接表示画素間に開口を有する。つまり、各表示画素の縁端よりも内側の全周に亘って隔壁絶縁膜 1 1 1 の開口 (斜線領域) 3 1 が形成され、この開口 3 1 は隔壁絶縁膜の陽極 2 1 側の壁面を基板に対して鋭角に、好ましくは 4 5 度に傾斜して形成される。これによって、横方向に進む光すなわち図 4 中の光成分 P_2 、 P_3 を、金属膜でなる陰極 1 1 5 で屈折させて表示面方向に進ませるため、表示パネルの発光強度が高められる。

【0019】

以下、本実施形態に係る有機自己発光型表示装置の製造方法について説明する。

【0020】

最初に、ガラス基板 1 0 1 を用意し、このガラス基板 1 0 1 の一主面に、例えば、膜厚が 5 0 n m の SiN_x と膜厚が 1 0 0 n m の SiO_x とを積層してなる

アンダーコート層 1 0 2 を形成し、続いて、アンダーコート層 1 0 2 上に、例えば、膜厚 5 0 n m の多結晶シリコン層 1 0 3 を形成し、これをパターニングすることによって薄膜トランジスタの島領域を形成する。

【 0 0 2 1 】

次に、多結晶シリコン層 1 0 3 を含めたアンダーコート層 1 0 2 の全面に、例えば、膜厚が 1 4 0 n m の SiO_x でなるゲート絶縁膜 1 0 4 を成膜し、さらに、ゲート絶縁膜 1 0 4 上に、膜厚が 3 0 0 n m の MoW を堆積すると共に、これをパターニングすることによってゲート電極 1 0 5 を形成する。

【 0 0 2 2 】

次に、ゲート絶縁膜 1 0 4 上からゲート電極 1 0 5 をマスクとしてイオン注入を行うことによって、多結晶シリコン層 1 0 3 のゲート電極の下部に位置する領域をキャリア領域としてその両側にソース領域及びドレイン領域を形成する。

【 0 0 2 3 】

次に、ゲート電極 1 0 5 を含めたゲート絶縁膜 1 0 4 の全面に、例えば、膜厚が 4 0 0 n m の SiO_x でなる層間絶縁膜 1 0 6 を成膜し、続いて、ITO (Indium Tin Oxide) を成膜し、この ITO をパターニングすることによって、所定の領域に広がった島状の陽極 1 0 9 を形成する。

【 0 0 2 4 】

次に、層間絶縁膜 1 0 6 及びゲート絶縁膜 1 0 4 を貫きソース領域、ドレイン領域に達する孔を開け、この孔に金属膜、例えば、膜厚 5 0 n m の Mo と膜厚 4 5 0 n m の Al と膜厚 1 0 0 n m の Mo の積層膜を埋め込むことにより、ソース・ドレイン電極 1 0 7 を形成する。これによって、陽極 1 0 9 が駆動 TFT のドレインに接続される。

【 0 0 2 5 】

次に、陽極 1 0 9 の表面を含む層間絶縁膜 1 0 6 上に、例えば、膜厚 4 5 0 n m の SiN_x でなるパッシベーション膜 1 1 0 を成膜し、陽極 1 0 9 の表面が露呈する開口を設ける。さらに、陽極 1 0 9 の露呈面及びパッシベーション膜 1 1 0 上に、絶縁性の隔壁絶縁膜 1 1 1 を設け、矢印 M で示した部位、すなわち、陽極 1 0 9 の表面を露呈させる第 1 の開口を設けると共に、矢印 S で示した部位、

すなわち、表示画素の縁端の内側に第2の開口を形成する。この隔壁絶縁膜111の開口は陽極109の端部を覆うように設けられ、後述する陰極との短絡を防止する。また、矢印Sで示した部位の開口は、図4(b)に示したように、隔壁絶縁膜111の陽極109側の壁面111Fが基板に対して鋭角に、例えば、 $\theta = 45^\circ$ に傾斜させている。

【0026】

次に、この隔壁絶縁膜111及びその開口を含めた全面に、正孔輸送層、正孔注入層を順次積層してなる陽極バッファ層112を堆積した後、有機発光層113を積層し、さらに、電子注入層等よりなる陰極バッファ層114を堆積した後、全面に陰極115を形成する。

【0027】

この結果、有機発光層113から放射される光成分 P_1 、 P_2 、 P_3 のうち、光成分 P_1 は直接表示面方向に進み、光成分 P_2 、 P_3 は隔壁絶縁膜111を通して横方向に進み、矢印Sで示した隔壁絶縁膜111の開口の陽極109側の壁面における陰極115によって表示面方向に屈折せしめられ、表示パネルの発光強度を高めることになる。

【0028】

なお、表示画素間には図示したように配線108が配置されることがあり、この構造では配線108よりも内側に光成分 P_2 、 P_3 を屈折させる傾斜面を設けることが望ましい。

【0029】

また、本実施形態では光成分 P_2 、 P_3 を屈折させる傾斜面を基板面に対して45度としたが発光強度を高めるという観点では90°より小さい鋭角にするだけでもかなりの効果が得られる。

【0030】

ところで、上記の実施形態中、図4(a)又は図4(b)の矢印Sに示した部分に着目すると、光成分 P_3 は隔壁絶縁膜111を抜けてから、陽極バッファ層112を介して陰極115で反射され、表示面方向に向かう。この構成によれば陽極バッファ層112の吸収係数(吸光係数)に従って光成分 P_3 は減衰されて

表示面方向に進むため、表示パネルの発光強度を高めるという観点では効率が低下する。これを防ぐためには、矢印Sで示す隔壁絶縁膜111の開口の傾斜した壁面111Fに陰極115を直接被着すれば、光成分 P_3 に対する陽極バッファ層112による2回に亘る減衰作用を回避することができる。

【0031】

図6はこの点に着目してなされた本発明に係る有機自己発光型表示装置の第2の実施形態の表示画素の縦断面図である。図6中、図4と同一の要素には同一の符号を付してその説明を省略する。これは第1の実施形態と同様に、隔壁絶縁膜111に開口を形成する際に、矢印Sで示した部位にも陽極109側の壁面111Fが例えば略45度をなすような第2の開口を形成する。ここに示した表示画素11Aは、前述の第1の開口、つまり、陽極109上の隔壁絶縁膜で囲まれる領域に、陽極バッファ層112、有機発光層113、陰極バッファ層114が形成され、これらを覆う全面に陰極115が形成されている。従って、矢印Sで示した部位で略45度に傾斜する隔壁絶縁膜111の壁面111Fには陰極115が直接被着される。

【0032】

このように、構成することによって、有機発光層113から横方向に進む光成分 P_3 （及び P_2 ）は隔壁絶縁膜111の傾斜面で陰極115により直接反射されるため、前述した陽極バッファ層112によって減衰されることがなくなり、図2に示した実施形態よりも表示パネルの発光強度を高めることができる。

【0033】

以上のように、有機自己発光型表示装置の隔壁絶縁膜の隣接表示画素間に開口を設け、この隔壁絶縁膜の開口の壁面を光射出面に対して鋭角となるように形成するので、表示画素内で、光射出面と平行な方向に漏れていた光を効率よく取り出すことが可能となる。

【0034】

つまり、有機発光層を介して光射出面と対向する側の電極を高反射率の部材で形成し、この電極が個々の表示画素の端部において光射出面と鋭角を成すように形成されるので、有機発光層からの発光光を効率よく光射出面側に取り出すこと

ができる。

【 0 0 3 5 】

また、この開口を個々の表示画素の縁端内側全面に亘って形成すれば、隣接画素間への光漏れを防止することが可能となり、コントラストを向上させ、隣接画素間の混色を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

全体構成を把握するために示した図 1 は、図 4 又は図 6 に示した表示画素を 3 個並設して画素 1 を構成し、さらに、これらの画素 1 をマトリクス状に多数個配置して表示領域 1 2 0 とした有機自己発光パネルアレイ 1 0 0 の平面図である。この場合、表示領域 1 2 0 に対してガラス基板 1 0 1 は縦横両方とも寸法が大きく形成され、特に図面の右側及び下側に大きくはみ出させ、このうち、右側に X 方向駆動回路 1 2 1 が搭載されると共に、各画素から導出される配線 1 2 2 に接続され、下側に Y 方向駆動回路 1 2 3 が搭載されると共に、各画素から導出される配線 1 2 4 に接続される。

【 0 0 3 7 】

さらに、図 2 は、図 1 に示した有機自己発光パネルアレイ 1 0 0 を構成要素として組立てられた有機自己発光パネルの縦断面図であり、有機自己発光パネルアレイ 1 0 0 の表示領域 1 2 0、X 方向駆動回路 1 2 1 及び Y 方向駆動回路 1 2 3 を取り囲むように、その縁端部に封止部材 1 3 1 が設けられている。この封止部材 1 3 1 上に、その内面に、例えば、ゼオライトや B a O 等の乾燥剤 1 3 2 を塗着してなるガラス基板 1 3 3 が装着され、さらに、内部に乾燥窒素が充填される。これによって図面の下方が表示面となる有機自己発光パネル 2 0 0 が構成される。そして、この有機自己発光パネル 2 0 0 によって有機自己発光型表示装置を構成することができる。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上の説明によって明らかなように、本発明によれば、光出射面への光の取り出し効率を向上させることのできる有機自己発光型表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る有機自己発光型表示装置の有機自己発光パネルアレイの構成を示す平面図。

【図 2】

図 1 に示した有機自己発光パネルアレイの構成を示す縦断面図。

【図 3】

一般的な有機自己発光型表示装置の一つの画素の平面図及び本発明の概要を説明するための表示画素の平面図。

【図 4】

本発明に係る有機自己発光型表示装置の第 1 の実施形態を説明するために、表示画素の構成を示す縦断面図及びその特徴部の詳細な構成を示す縦断面図。

【図 5】

本発明に係る有機自己発光型表示装置のパネルアレイの構成要素を平面的に配置した回路図。

【図 6】

本発明に係る有機自己発光型表示装置の第 2 の実施形態を説明するために、表示画素の構成を示す縦断面図。

【図 7】

従来の有機自己発光型表示装置の構成を説明するための表示画素の縦断面図。

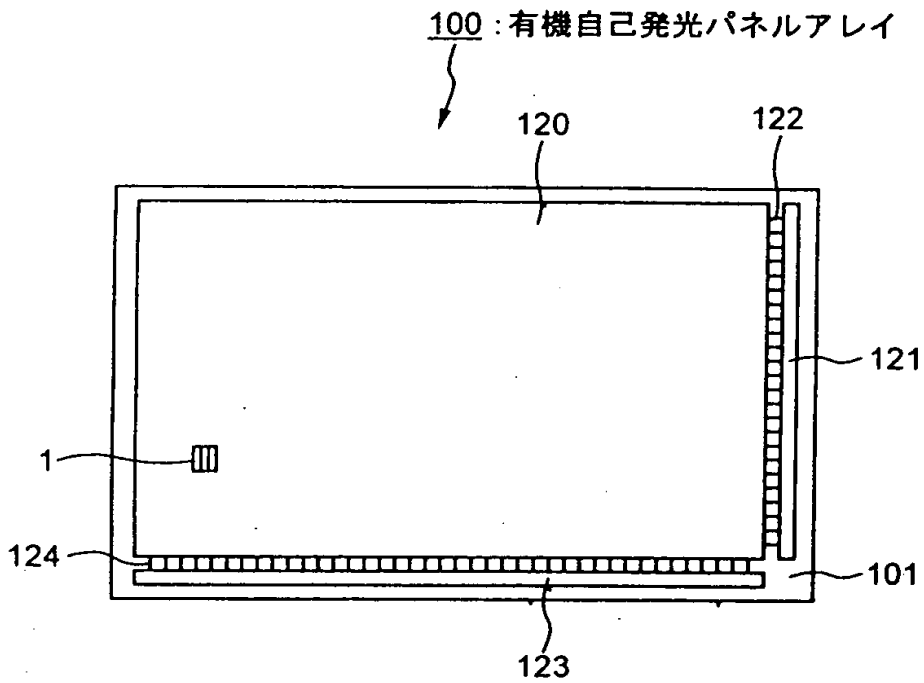
【符号の説明】

- 1 画素
- 1 1, 1 1 A, 1 2, 1 3 表示画素
- 2 1 陽極
- 3 1 開口
- 1 0 0 有機自己発光パネルアレイ
- 1 0 1 ガラス基板
- 1 0 2 アンダーコート層
- 1 0 3 多結晶シリコン層

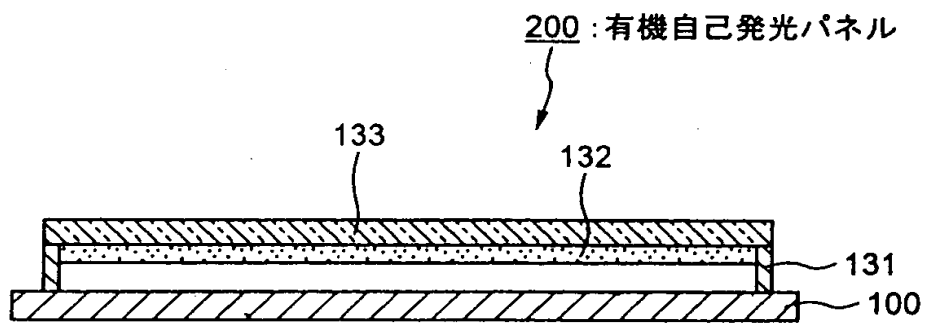
- 1 0 4 ゲート絶縁膜
- 1 0 6 層間絶縁膜
- 1 0 7 ソース・ドレイン電極
- 1 0 8 配線
- 1 0 9 陽極
- 1 1 0 パッシベーション膜
- 1 1 1 隔壁絶縁膜
- 1 1 1 F 壁面
- 1 1 2 陽極バッファ層
- 1 1 3 有機発光層
- 1 1 4 陰極バッファ層
- 1 1 5 陰極
- 1 2 1 X方向駆動回路
- 1 2 3 Y方向駆動回路
- 1 3 1 封止部材
- 1 3 3 ガラス基板
- 2 0 0 有機自己発光パネル

【書類名】 図面

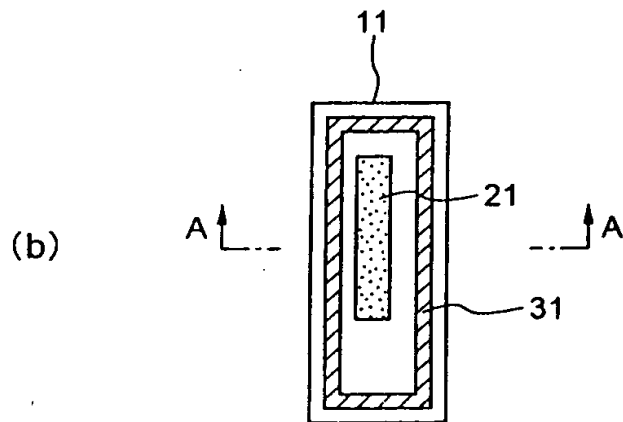
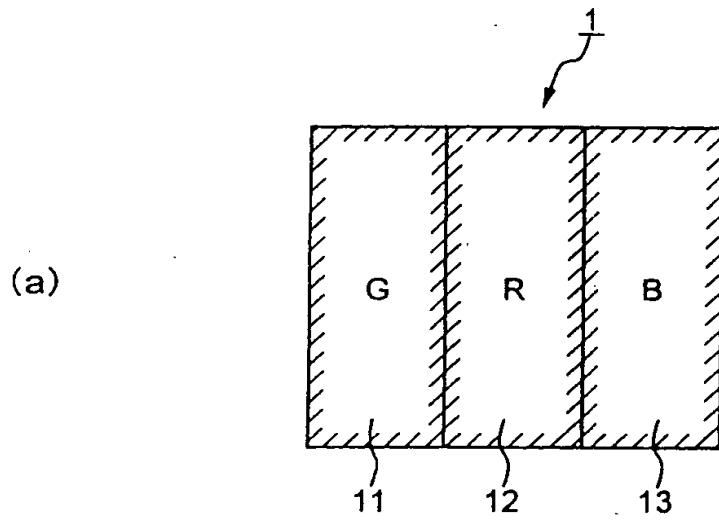
【図 1】



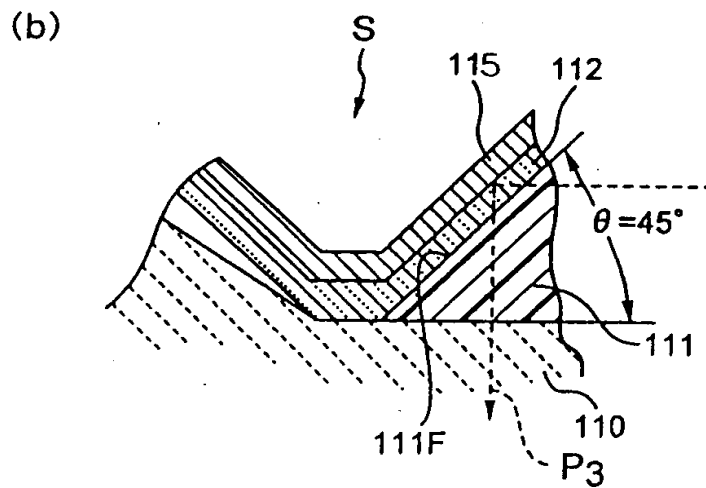
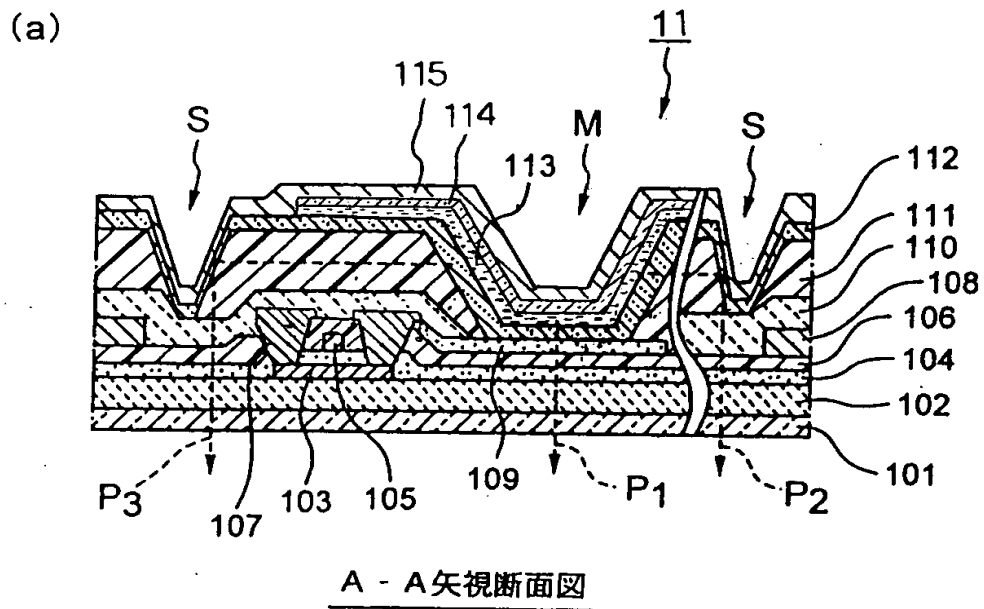
【図 2】



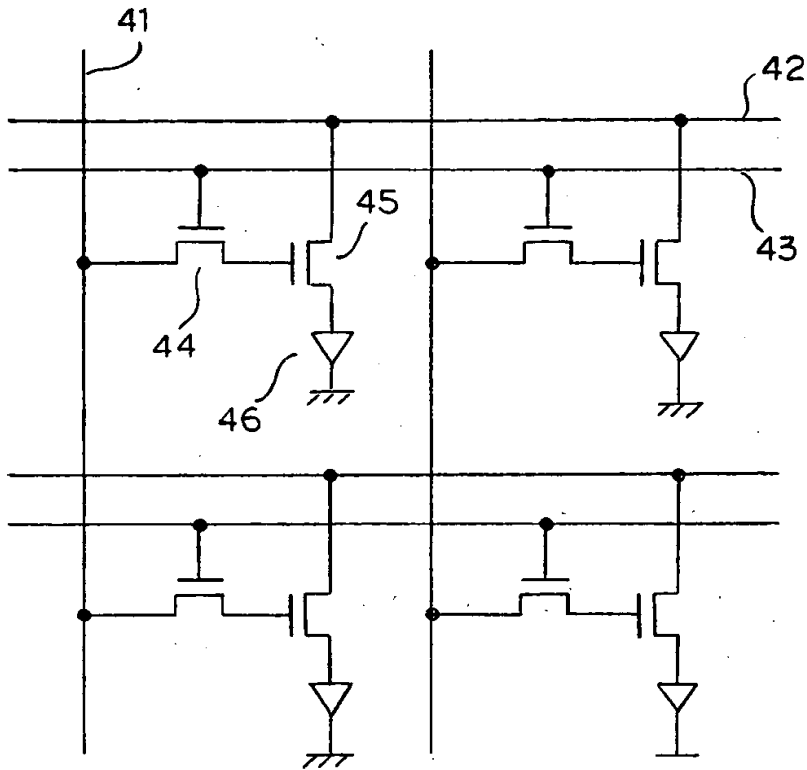
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光出射面への光の取り出し効率を向上させることのできる有機自己発光型表示装置を提供する。

【解決手段】 島状に形成された複数の第1電極と、第1電極に対向して配置される第2電極と、第1電極及び第2電極間に保持され、少なくとも有機発光層を含む有機薄膜層を備えた複数の表示画素をマトリクス状に配置し、第1及び第2電極のいずれか一方を光出射面とする有機自己発光型表示装置において、第1又は第2電極のうち、有機薄膜層を介して出射面と対向配置される側の電極の形成面が、個々の表示画素の端辺において、光出射面に対して、鋭角をなすよう形成されることを特徴とする。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月 22日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名 株式会社東芝
2. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝